

PAT-NO: JP363220217A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63220217 A

TITLE: SPECTROSCOPIC DEVICE

PUBN-DATE: September 13, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWATANI, NORIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62054350

APPL-DATE: March 10, 1987

INT-CL (IPC): G02B027/10

US-CL-CURRENT: 359/463, 396/327

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an inexpensive spectroscope which has an arbitrarily set separation rate and is not dependent upon the wavelength, by separating an incident beam into its components after transmitting it through a convex lens.

CONSTITUTION: When approximately parallel laser beams are transmitted through a convex lens 5 as an incident beam 1, a part of this transmitted beam is incident on a triangular prism in the position including the ridge of this prism 2. This incident beam is divided into two by the ridge of the triangular prism 2, and individual beams are diffracted by the angle of the prism when made incident on the triangular prism 2 and become spectral beams 3 going in crossing directions in the prism, and focuses 6 of individual spectral beams 3 are obtained. An arbitrary separation rate is obtained because the method to mechanically divide the beam section is adopted, and the light is mechanically separated into components independently of the wavelength, and the triangular prism is inexpensive because it has a simple shape.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-220217

⑤ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月13日

G 02 B 27/10

8507-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 分光装置

⑯ 特 願 昭62-54350

⑰ 出 願 昭62(1987)3月10日

⑱ 発 明 者 川 谷 典 夫 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
⑲ 出 願 人 ソ ニ ー 株 式 会 社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
⑳ 代 理 人 弁 理 士 土 屋 勝

明 細 書

本発明は分光装置に関する。

1. 発明の名称

分光装置

(発明の概要)

本発明は、分光装置において、

入射ビームを凸レンズに透過させた後、三角プリズムによって分光するように構成しているため、分光率が任意に設定可能で、波長依存性のない、安価な装置を得ることができるようにしたものである。

2. 特許請求の範囲

入射ビームの進行方向に集光用の凸レンズ及び分光用の三角プリズムが順次配置され、

前記凸レンズは入射ビームと同軸上にあって入射ビームが垂直に入射するように配置され、前記三角プリズムはその稜が入射ビームを分割する位置にありかつ入射ビームが垂直に入射するように配置され、

前記三角プリズムはその稜の方向及び入射ビームの光軸方向の両方に対して垂直方向に移動可能であり、前記三角プリズムと前記凸レンズとの距離が調節可能であるように構成された分光装置。

(従来の技術及び発明が解決しようとする問題点)

光、例えばレーザー光は、フラットパッケージICといった電子部品の半田付け加工の際に半田溶融用エネルギーとして使用されている。このようなレーザー加工において、レーザー光は二分割されて用いられることがある。

従来、レーザー光を二分割する方法として、例えばハーフ・ミラー方式と貼合せレンズ方式とがある。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

ハーフ・ミラー方式では第4図に示す通り、入射ビーム1はハーフ・ミラー20によって分光ビ

ーム（透過ビーム）21と分光ビーム（反射ビーム）22とに分割される。したがって、この方式は、（1）分光率がミラー20の透過率によって決まるため任意の分光が得られない、（2）2種類以上の波長をもったビームを同一分割率で分光できない（透過光と反射光があるため）、（3）ミラー20の表面コーティングの劣化によって分光率が変化するという問題点を有する。

一方、貼合せ方式では第5図に示す通り、入射ビーム1は貼合せ凸レンズ23によって分光ビーム24、25に分割される。この方式は、（1）レンズ接着部に光吸収があり、効率が悪い、（2）2枚の凸レンズを加工、接着するためにコストが高い、（3）接着部があるために小口径ビームには不向きである、（4）凸レンズの焦点距離と貼合せ位置とによって分光焦点間の距離Eが固定されるという問題点を有する。

本発明の目的は、前記問題点を解決した分光装置を提供することである。

角プリズム2は矢印4の方向に移動可能であり、三角プリズム2と凸レンズ5との距離Cが調節可能である。

本実施例の分光装置によれば、分光率と焦点間隔が調整された分光ビームを次のようにして得ることができる。

レーザ発振器（図示せず）から出射されるほぼ平行に近いレーザビームを入射ビーム1として凸レンズ5を透過させる。この透過したビームはその一部が三角プリズム2の稜を含むような位置で三角プリズム2に入射する。この入射ビームは三角プリズム2の稜によって二分され、そのおののビームは三角プリズム2内に入射する時、プリズムの角度によって屈折し、プリズム内で交差する方向に進行する分光ビーム3となり、各分光ビーム3の焦点6が得られる。この焦点6の間隔Aは凸レンズ5と三角プリズム2との距離Cによって決定される。また、分光ビーム3の分光率は三角プリズム2を矢印4の方向に移動させて、三角プリズム2へ入射するビームと三角プリズム2

（問題点を解決するための手段）

本発明に係る分光装置は、入射ビームの進行方向に集光用の凸レンズ及び分光用の三角プリズムが順次配置され、

前記凸レンズは入射ビームと同軸上にあって入射ビームが垂直に入射するように配置され、前記三角プリズムはその稜が入射ビームを分割する位置にありかつ入射ビームが垂直に入射するように配置され、

前記三角プリズムはその稜の方向及び入射ビームの光軸方向の両方に対して垂直方向に移動可能であり、前記三角プリズムと前記凸レンズの距離が調節可能であるように構成されている。

（実施例）

以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

本実施例の分光装置は、第1図に示すように、入射ビーム1の進行方向に集光用の凸レンズ5及び分光用の三角プリズム2が配置されている。三

との相対的位置関係を変えることにより0～100%の範囲で調整可能である。

第1図において、分光ビーム3の焦点6間隔Aを小さくしたい場合には、凸レンズ5と三角プリズム2の距離Cを第2図に示す通りに距離Dに大きくすることによって、第2図の焦点6間隔B（ $B < A$ ）を得ることができる。

次に、第1図の分光装置を用いたレーザ加工装置の例を第3図について説明する。

レーザ発振器（図示せず）に直結した分光器7内に、凸レンズ5と三角プリズム2とから構成された分光装置が組み込まれ、分光ビーム3の焦点6が丁度、光ファイバー8の端面に合うように配置する。分光ビーム3は光ファイバー8で導かれる。光ファイバー8の出射側の分光器9内に凸レンズ5'と三角プリズム3'とから構成された分光装置が組み込まれ、光ファイバー8を出たビーム1'はこの分光装置によって分光ビーム3'に分割され、加工部品10に照射することができる。加工用のレーザ（例えばYAGレーザ）は可視光

線ではないため、He-Neレーザ等の可視光レーザをガイド光として同軸に用いた場合もYAGレーザと同等に分光される。

第3図のレーザ加工用装置を用いれば、高精度、高効率にレーザ光を分光し、複数の場所を同時に照射することが可能となる。

(発明の効果)

以上のように構成された本発明の分光装置により次の効果が得られる：(1) ビーム断面をメカニカルに分割する方法を採用しているために任意の分光率が得られ、微調整が可能である。(2) 波長には無関係にメカニカルな分光が可能となり、2種類以上の波長を含む光を同一分割率で分光できる(波長依存性がない)。(3) 光学的コーティングの劣化は分割率に影響しない。(4) 三角プリズムは接着構造でないため、ビームエネルギーの吸収がなく、高効率であり、プリズムの稜にビームセンターを合わせれば小径ビームにも対応が可能である。(5) 三角プリズムは単純形状の

ため安くできる。(6) 分光後の焦点間隔を変化させることができる。(7) レーザ加工装置に組み込んだ場合、通常、レーザ発振器直後に分光し、複数本の光ファイバーで導光するが、単純構造であるため、光ファイバー出射部での分光が可能となり、光ファイバー本数を減らせる。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の実施例を示す概要図、第3図は本発明の分光装置を利用したレーザ加工用装置の概要図、第4図及び第5図は分光ビームを得る従来法を示す概要図である。

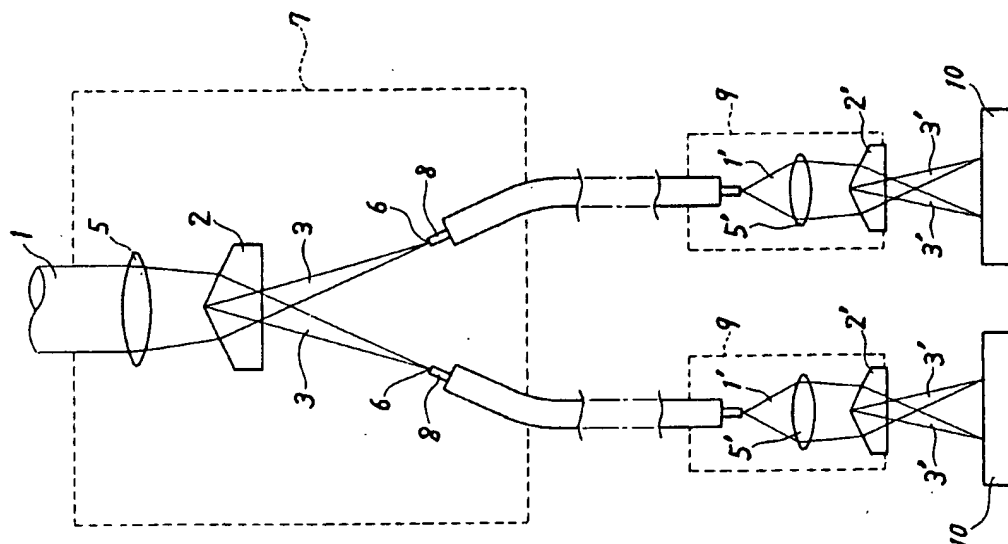
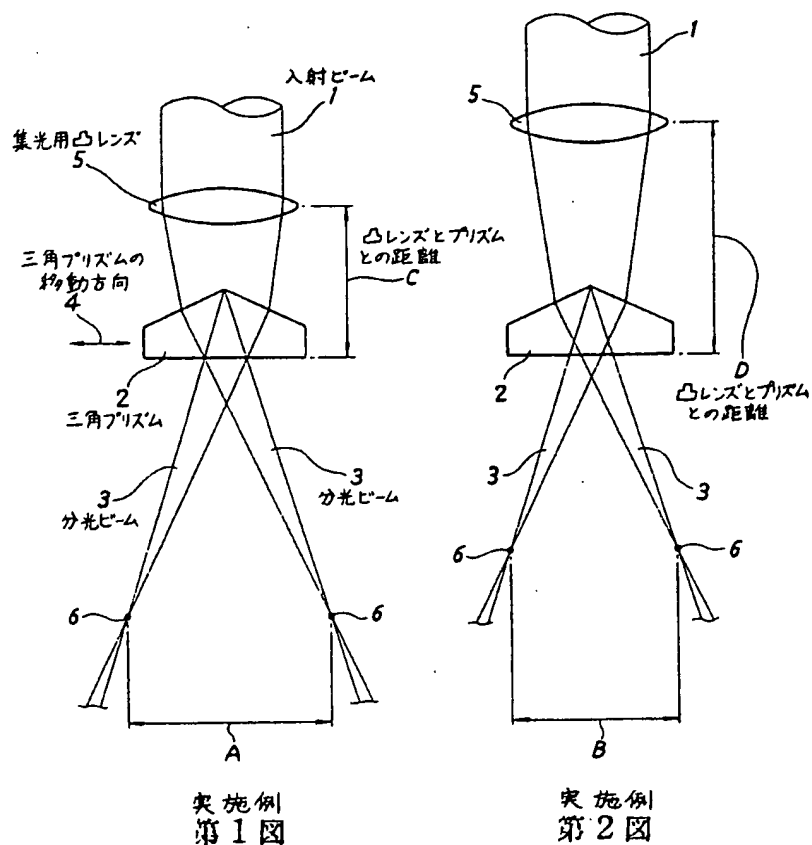
なお図面に用いた符号において、

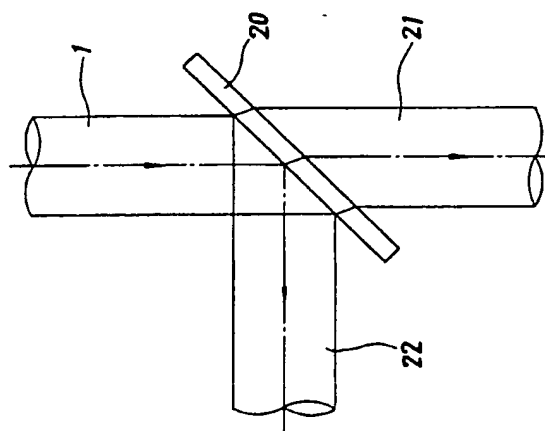
- 1入射ビーム
- 2三角プリズム
- 3分光ビーム
- 4三角プリズムの移動方向
- 5凸レンズ
- 6焦点
- C、D凸レンズと三角プリズムとの

距離

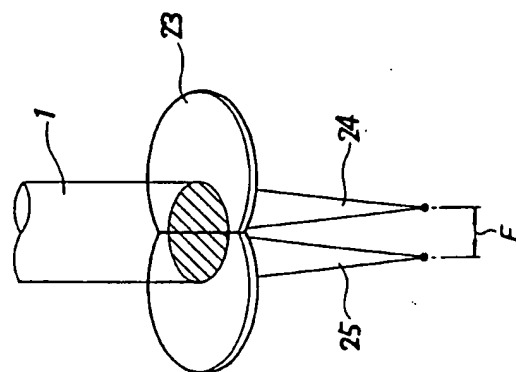
である。

代 理 人 土 屋 勝





従来の光分割法
第 4 図



従来の光分割法
第 5 図

PTO 05-3107

Japan Kokai

63-220217

SPECTROSCOPIC DEVICE

(Bunko So chi)

Norio KAWATANI

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D. C.

April 2005

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

<u>Country</u>	:	Japan
<u>Document No.</u>	:	63-220217
<u>Document Type</u>	:	Kokai
<u>Language</u>	:	Japanese
<u>Inventor(s)</u>	:	Norio KAWATANI
<u>Applicant</u>	:	SONY CORP.
<u>IPC</u>	:	G 02 B 27/10
<u>Date of Filing</u>	:	March 10, 1987
<u>Publication Date</u>	:	September 13, 1988
<u>Foreign Language Title</u>	:	Bunko Sochi
<u>English Title</u>	:	SPECTROSCOPIC DEVICE

SPECIFICATION

I. Title of the Invention

SPECTROACOPIC DEVICE

II. Claims

1. A spectroscopic device, which is so constituted that a convex lens for convergence and a triangular prism for light splitting are arranged in order in the traveling direction of an incident beam,

said convex lens is so arranged that the incident beam perpendicularly enters on the same axis as incident beam, and said triangular prism is so arranged that its ridge is in a position of dividing the incident beam and the incident beam perpendicularly enters, and said triangular prism is movable in a direction perpendicular to both direction of its ridge and optical axis direction of said incident beam, and the distance between said triangular prism and said convex lens is adjustable.

¹Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

III. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a spectroscopic device.

[Outline of the Invention]

The present invention enables to obtain an inexpensive device that has an arbitrarily set light splitting rate and is independent of wavelength because it is so constituted that an incident beam is allowed to transmit a convex lens and then split by a triangular prism in a spectroscopic device.

[Prior Art and Problems to Be Solved by the Invention]

A light, such as a laser light, has been used as an energy for soldering fusion in the solder processing of such electronic components as flat package IC. In such a laser processing, the laser light sometimes is split into two lights.

As methods for splitting a laser light into two, for example, a half mirror mode and a pasting lens mode are given.

In the half mirror mode, an incident beam 1 is split into a spectral beam (transmission beam) 21 and a spectral beam /2 (reflection beam) 22 by a mirror 20 as shown in Fig. 4. Accordingly, this mode has such problems that (1) an arbitrary light split-ting is not obtained because the light splitting rate is decided by the transmissivity of said mirror 20, (2) a beam having two or more wavelengths cannot be split by same

splitting rate (because it has a transmission beam and a reflection beam), and (3) the light splitting rate changes due to aging of surface coating of said mirror 20.

On the other hand, in the pasting mode, an incident beam 1 is split into spectral beams 24, 25 by a pasting convex lens 23 as shown in Fig. 5. This mode has such problems that (1) the efficiency is bad because a light absorption exists in the bonding part, (2) the cost is high because two convex lenses are processed and bonded, (3) it is not suitable for a small diameter beam because a bonding part exists, and (4) the distance between spectral focuses is fixed by the focal length and past-ing position of convex lenses.

The purpose of present invention is to provide a spectroscopic device that solves aforesaid problems.

[Means for Solving the Problems] The spectroscopic device relating to the present invention is so constituted that

a convex lens for convergence and a triangular prism for light splitting are arranged in order in the traveling direction of an incident beam,

said convex lens is so arranged that the incident beam perpendicularly enters on the same axis as incident beam, and said triangular prism is so arranged that its ridge is in a position of splitting the incident beam and the incident beam perpendicularly enters, and

said triangular prism is movable in a direction perpendicular to both direction of its ridge and optical axis direction of said incident beam, and the distance between said triangular prism and said convex lens is adjustable.

[Actual Example]

An actual example of the present invention is illustrated based on drawings below.

As shown in Fig. 1, a convex lens 5 for converging and a triangular prism 2 for light splitting are arranged in the traveling direction of an incident beam 1 in a spectroscopic device of present invention. The triangular prism 2 is movable in a direction of arrow 4, and a distance C between the triangular prism 2 and the convex lens 5 is adjustable.

According to the spectroscopic device of this actual example, a spectral beam with adjusted light splitting rate and focus spacing can be obtained as follows.

An approximately parallel laser beam emergent from a laser oscillator (non-illustrated) is allowed to transmit the convex lens 5 as laser beam 1. This transmitted beam enters into the triangular prism 2 at such a position that a part of this transmitted beam includes a ridge of triangular prism 2. This incident beam 1 is split into two lights by the ridge of triangular prism 2, when each beam enters into the triangular

prism 2, it refracts due to the angle of prism and becomes a spectral beam 3 traveling in a crossing direction in the prism, thus a focus of each spectral beam 3 is obtained. The spacing A of these focuses 6 is decided by a distance between the convex lens 5 and the triangular prism 2. Moreover, the light splitting rate of said spectral beam 3 is adjustable in a range of 0 - 100% by moving the triangular prism 2 in a direction of arrow 4 and changing the relative positional relation between the beam incident upon the triangular prism 2 and the triangular prism 2.

In Fig. 1, when the spacing A of focuses 6 of spectral beams 3 is to be decreased, a spacing B ($B < A$) of focuses of Fig. 2 can be obtained by increasing the distance C between the convex lens 5 and the triangular prism 2 to a distance D as shown in Fig. 2.

Next, an example of laser processing equipment using the spectroscopic device of Fig. 1 is illustrated in Fig. 3.

The spectroscopic device constituted from the convex lens 5 and the triangular prism 2 is incorporated into a spectrometer 7 directly connected to a laser oscillator (non-illustrated), the focuses of spectral beams 3 are so arranged that they exactly match with end faces of optical fibers 8. The spectral beams 3 are guided by the optical fibers 8. Spectroscopic devices constituted from a convex lens 5' and a triangular prism 2' are incorporated into spectrometers 9 on the emergent side of

optical fibers 8, beams 1' coming out of optical fibers 8 can be split into spectral beams 3' by these spectroscopic devices and illuminated on work pieces 10. A working laser (e. g., YAG /3 laser) is not a visible light, therefore a visible laser such as He-Ne laser, etc. are also equally split as YAG laser when it is used as guide light on the same axis.

If the laser processing equipment of Fig. 3 is used, it becomes possible to split a laser light with high accuracy and high efficiency and illuminate multiple places simultaneously.

[Effects of the Invention]

The following effects are obtained by the invented spectroscopic device constituted as described above: (1) An arbitrary light splitting rate is obtained and a fine adjustment is also possible because a method of mechanical splitting a beam cross-section is adopted. (2) A mechanical light splitting is enabled independently of wavelength, and a light containing two or more wavelengths can be split by the same splitting rate (no wave-length independence). (3) The optical aging of coating does not affect the splitting rate. (4) The device has no absorption of beam energy, high efficiency and is possible to correspond to a small diameter beam if the beam center matches with the ridge of prism because the triangular prism is not a bonding structure. (5) The triangular prism can be inexpensive because

it has a simple shape.. (6) The focal spacing after light splitting can be changed. (7) When the device is incorporated into a laser processing equipment, a beam is usually split immediately after the laser oscillator and guided by multiple optical fibers, but the light splitting in the emergent section of optical fibers is enabled and the number of optical fibers is decreased because the device has a simple structure.

IV. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 and Fig. 2 are schematic diagrams showing an actual example of the present invention, Fig. 3 is a schematic diagram of a laser processing equipment using the spectroscopic device of present invention, Fig. 4 and Fig. 5 are schematic diagrams showing a conventional method for obtaining spectral beams.

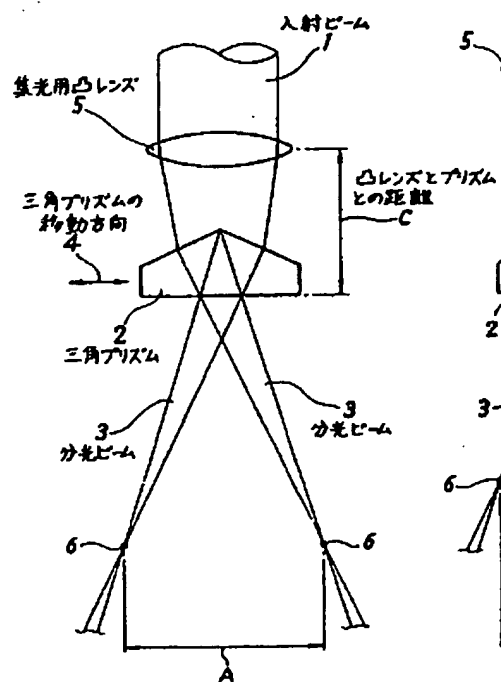
Moreover, symbols used in the drawings are

- | | | |
|------|--|--|
| 1 | | incident beam |
| 2 | | triangular prism |
| 3 | | spectral beam |
| 4 | | moving direction of triangular prism |
| 5 | | convex lens |
| 6 | | focus |
| C, D | | distances between convex lens and triangular prism |

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | | incident beam |
| 2 | | triangular prism |
| 3 | | spectral beam |
| 4 | | moving direction of triangular prism |
| 5 | | convex lens for convergence |
| C | | distance between convex lens and triangular prisms |

Actual Example

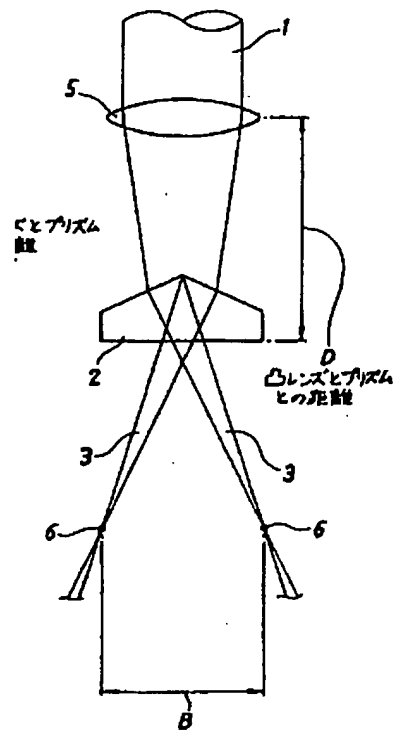
Fig. 1

実施例
第1図

D))))))) distance between convex lens and triangular prisms

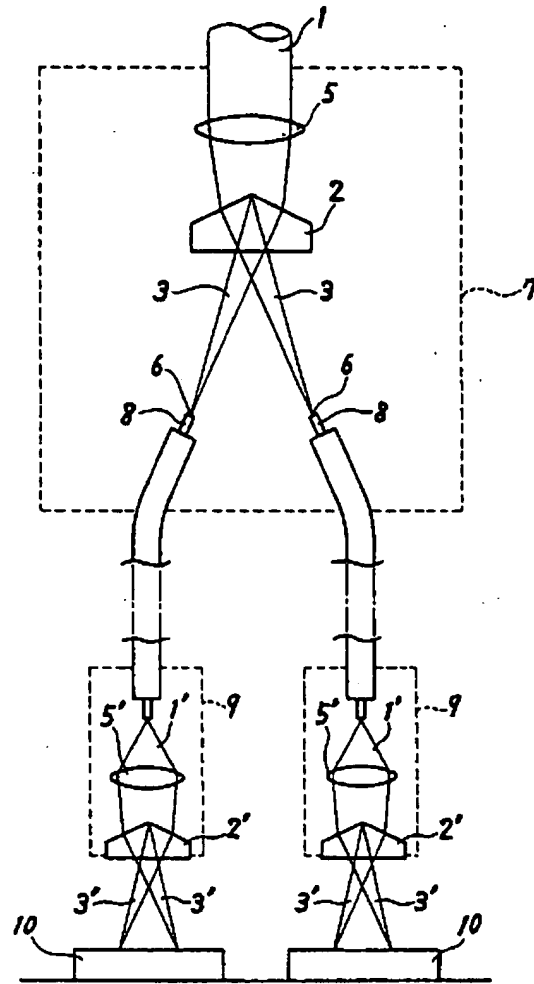
Actual Example

Fig. 2



Actual Example

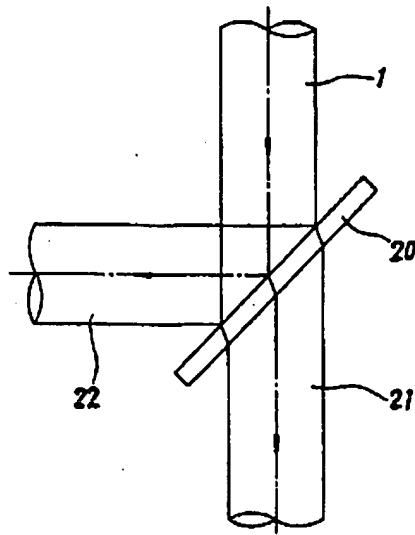
Fig. 3



/5

Conventional light-dividing method

Fig. 4



Conventional light-dividing method

Fig. 5

